Traducido del inglés al español - www.onlinedoctranslator.com

Revista de
Medicina Clínica

MDPI

Revisar

Tubos torácicos y drenaje pleural: historia y estado actual en el manejo de la enfermedad pleural

Claudio Sorino[1,*], David Feller-Kopman[2], Federico Mei[3,4], Michele Mondoni[5], Sergio Agati[1] Giampietro Marchetti[6] y Najib M. Rahman[7,8]

1 División de Neumología, Hospital Sant'Anna de Como, Universidad de Insubria, 21100 Varese, Italia; sergio.agati@asst-lariana.it
2 Sección de Medicina Pulmonar y de Cuidados Intensivos, Centro Médico Dartmouth-Hitchcock, Lebanon, NH 03766, EE. UU.; david.j.feller-kopman@hitchcock.org
3 Unidad de Enfermedades Respiratorias, Departamento de Medicina Interna, Azienda Ospedaliero Universitaria delle Marche, 60126 Ancona, Italia; f.mei@staff.univpm.it
4 Departamento de Ciencias Biomédicas y Salud Pública, Universidad Politécnica de Marche, 60126 Ancona, Italia
5 Unidad Respiratoria, ASST Santi Paolo e Carlo, Departamento de Ciencias de la Salud, Universitadegli Studi di Milano, 20122 Milán, Italia; michele.mondoni@unimi.it
6 Unidad de Neumología, ASST Spedali Civili, 25123 Brescia, Italia; marchetti.giampietro@libero.it Centro de
7 Medicina Respiratoria de Oxford, Oxford University Hospitals NHS Foundation Trust, Oxford OX3 9DU, Reino Unido; najib.rahman@ndm.ox.ac.uk
8 Unidad de Ensayos Respiratorios de Oxford, Universidad de Oxford, Oxford OX3 7LE, Reino Unido
* Correspondencia: claudio.sorino@uninsubria.it

Abstracto: La toracostomía y la colocación de un tubo torácico son procedimientos clave en el tratamiento de enfermedades pleurales que cursan con acumulación de líquidos (p. ej., derrames malignos, líquido seroso, pus o sangre) o aire (neumotórax) en la cavidad pleural. Inicialmente descrito por Hipócrates y perfeccionado a lo largo de los siglos, el drenaje torácico alcanzó un hito histórico en el siglo XIX con la creación de sistemas cerrados de drenaje para evitar la entrada de aire en el espacio pleural y reducir el riesgo de infección. La introducción de materiales plásticos y la válvula de Heimlich revolucionaron aún más el diseño y la función de los tubos torácicos. Los avances tecnológicos propiciaron la disponibilidad de diversos diseños de tubos torácicos (rectos, angulados y de cola de cerdo) y sistemas de drenaje, incluyendo tubos de PVC y silicona con bandas radiopacas para una mejor visualización radiológica. Las unidades modernas de drenaje torácico pueden incorporar sistemas digitales inteligentes que monitorizan e informan gráficamente la presión pleural y el líquido/aire evacuado, mejorando así la evolución del paciente. La aplicación de succión mediante sistemas de pared o dispositivos digitales portátiles mejora la eficacia del drenaje, aunque se requiere una regulación cuidadosa para evitar complicaciones como el edema pulmonar por reexpansión o la fuga de aire prolongada. Para prevenir el derrame recurrente, especialmente debido a neoplasias malignas, se pueden aplicar agentes de pleurodesis a través del tubo pleural. En casos de pulmón no expandible, el mantenimiento de un drenaje torácico a largo plazo puede ser el enfoque más adecuado, y procedimientos como la colocación de un catéter pleural permanente pueden mejorar significativamente la calidad de vida. Las innovaciones continuas y la rigurosa capacitación garantizan que la inserción del tubo pleural siga siendo un pilar fundamental para el manejo eficaz de la enfermedad pleural. Esta revisión ofrece una visión general completa de la evolución histórica y los avances modernos en el drenaje pleural. Al abordar tanto las tecnologías actuales como los resultados de los procedimientos, constituye un recurso valioso para los profesionales de la salud que buscan optimizar el manejo de la enfermedad pleural y la atención al paciente.

Palabras clave:tubo torácico; derrame pleural; empiema; neumotórax; drenaje

check for updates

Citación: Sorino, C.; Feller-Kopman, D.; Mei, F.; Mondoni, M.; Agati, S.; Marchetti, G.; Rahman, NM Tubos torácicos y drenaje pleural: historia y estado actual en el tratamiento de la enfermedad pleural.*J. Clin. Med.***2024**,*13*, 6331. https://doi.org/10.3390/jcm13216331

Editores académicos: Teruhiko Imamura y Epaminondas G. Zakynthinos

Recibido: 21 de septiembre de 2024
Revisado: 8 de octubre de 2024
Aceptado: 21 de octubre de 2024
Publicado: 23 de octubre de 2024

Derechos de autor:© 2024 de los autores. Licenciatario: MDPI, Basilea, Suiza. Este artículo es de acceso abierto y se distribuye bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/ 4.0/).

1. Introducción

El drenaje pleural consiste en la inserción de un tubo flexible, llamado tubo torácico o tubo de toracostomía, a través de la pared torácica hasta el espacio pleural. Es un procedimiento esencial tanto para el diagnóstico como para el tratamiento de enfermedades pleurales, como el derrame pleural, el empiema, el hemotórax y el neumotórax. Instrumentos y técnicas para el drenaje pleural.

SHOUT
SHARE
IT

El drenaje ha evolucionado significativamente con el tiempo, lo que refleja los avances en la tecnología médica y una comprensión más profunda de la fisiopatología pleural [1].

2. Antecedentes históricos

El concepto de drenaje pleural se remonta a la antigüedad. A Hipócrates (460-370 a. C.) se le atribuye la descripción de la primera forma de drenaje pleural mediante cañas huecas para drenar empiemas.2]. Sin embargo, fue recién en el siglo XIX que la toracostomía con tubo torácico tal como la conocemos hoy comenzó a adoptar su forma actual.3].

2.1. Desarrollos del siglo XIX

Antes del desarrollo de los antibióticos, las infecciones de espacios cerrados eran casi exclusivamente preocupación de los cirujanos, quienes generalmente las abordaban con un drenaje temprano, agresivo y abierto. Se conocía poco sobre la fisiopatología del espacio pleural y el neumotórax abierto se consideraba la consecuencia inevitable de la evacuación quirúrgica, excepto en los casos en que el empiema causaba adherencias entre la pleura visceral y parietal, previniendo así el colapso pulmonar.

En 1871, el médico británico William Smoult Playfair ideó el drenaje subacuático para drenar completamente los empiemas torácicos en niños y al mismo tiempo evitar que el aire entrara en la cavidad pleural [4]. De manera similar, en 1875, el internista alemán Gotthard Bülau introdujo el sistema de drenaje cerrado utilizando un principio de sifón, que redujo significativamente el riesgo de infección en comparación con el drenaje abierto [5]. Aunque la técnica de Bülau se publicó en 1891, durante varios años apenas se utilizó.

2.2. Avances del siglo XX

Entre 1917 y 1918, durante la Primera Guerra Mundial, la pandemia de gripe provocó numerosos casos de neumonía por estreptococo del grupo A y derrames pleurales hemorrágicos en campamentos militares, con tasas de mortalidad muy elevadas a pesar del uso de drenajes abiertos. Fue durante esta época que Evarts Ambrose Graham, capitán del Cuerpo Médico del Ejército, fue nombrado miembro de la Comisión de Empiema del Ejército de los EE. UU. y comenzó a tratar el empiema con éxito mediante sistemas de drenaje cerrados.6].

Durante la Segunda Guerra Mundial se produjeron nuevos avances en el uso de drenajes torácicos en casos de emergencia para enfermedades pleurales en soldados. De hecho, la necesidad de un manejo eficaz del hemotórax y el neumotórax traumáticos impulsó la innovación en los sistemas de drenaje torácico.

La introducción de materiales plásticos a mediados del siglo XX revolucionó el diseño de los tubos torácicos, haciéndolos más flexibles y menos propensos a doblarse. La toracostomía cerrada y el drenaje con sello subacuático se convirtieron en el estándar de atención para el traumatismo torácico cerrado y su tratamiento en la guerra de Vietnam.7].

En 1968, Heimlich diseñó una válvula unidireccional que, cuando se conectaba al tubo de drenaje, aseguraba el drenaje de gas o líquido del espacio pleural sin reflujo [8]. Este sistema era estéril y desechable y tenía la ventaja de permitir la deambulación del paciente en comparación con las voluminosas botellas de drenaje subacuático.

3. Equipo moderno

La toracostomía con tubo torácico moderna implica varios componentes clave (un tubo, un sistema de drenaje y un sistema de succión) y técnicas diseñadas para mejorar los resultados del paciente, reducir las obstrucciones y minimizar las complicaciones.

3.1. Tubos torácicos

Los tubos torácicos suelen estar hechos de cloruro de polivinilo (PVC) o silicona, y varían en tamaño y diseño para adaptarse a diferentes escenarios clínicos. Con el avance de la tecnología, se han desarrollado diversos tipos de tubos torácicos. Pueden ser rectos, angulados, espirales o enrollados en el extremo (conocidos como "cola de cerdo"). Pueden drenar a través de un canal central, con fenestraciones distales en la punta y los laterales, o tener varios canales (por ejemplo, un drenaje Blake, Ethicon, EE. UU.) para facilitar el drenaje del líquido pleural. Una banda radiopaca facilita la identificación del tubo.

En las radiografías de tórax, suele haber un marcador que indica una distancia fija al orificio de drenaje más proximal (orificio centinela). Algunos tubos pueden tener doble luz para aspiración o infusión simultánea.9]. Se debe tener en cuenta que la forma del tubo y su capacidad de "bloqueo" son completamente independientes y, de hecho, se debe evitar bloquear los tubos torácicos en el drenaje pleural debido al riesgo de laceración de la arteria intercostal al retirarlos.

El tamaño de un tubo torácico se mide típicamente según el sistema francés, donde se expresa en "Ch" (Charrimire, del nombre del creador) o más simplemente en "Fr" (francés, del país donde nació Charri).mire vivido) [10]. El valor de Ch o Fr corresponde a la circunferencia externa del catéter, por lo que el diámetro en milímetros se puede calcular aproximadamente dividiendo el "Fr" entre 3. Por ejemplo, un tubo de 12 Fr/Ch tiene un diámetro externo de unos 4 mm.

Los tubos torácicos de pequeño calibre (SBCT) suelen tener un calibre de 8 a 14 Fr y su inserción es menos invasiva. Son los tubos más utilizados para drenar aire (neumotórax), así como para todo tipo de derrame pleural (incluidos empiema y hemotórax), debido a su alta maniobrabilidad, escasas complicaciones y mejor tolerabilidad por parte de los pacientes en comparación con los tubos torácicos de gran calibre (LBCT).11].

Entre los LBCT (>14 Fr), los de diámetro entre 16 y 24 Fr (a veces denominados tubos torácicos de calibre mediano) se utilizan a menudo para drenar aire o líquidos, como pus y sangre, mientras que los de 28 a 36 Fr suelen reservarse para drenar líquidos espesos (hemotórax, empiema), especialmente en casos de traumatismo grave, necesidad de evacuación rápida o drenaje posquirúrgico donde pueda haber una fuga de aire importante. Los tubos de mayor tamaño inevitablemente causan mayor dolor y complicaciones. Figura1Muestra algunos tipos de tubos torácicos utilizados comúnmente.

Tenga en cuenta que no se deben insertar tubos de gran calibre con un trocar debido al riesgo de daño tisular y complicaciones. Se prefiere la disección roma, ya que minimiza el traumatismo y permite una colocación más segura en comparación con la técnica de la guía, que es más adecuada para catéteres más pequeños.

3.2. Unidades de drenaje torácico

Un sistema de drenaje torácico adecuado tiene como objetivo eliminar el líquido y/o aire pleural, evitar su reflujo hacia el espacio pleural y restablecer la presión pleural negativa (menor que la presión atmosférica) para permitir la reexpansión pulmonar [12].

En general, una unidad de drenaje torácico (UDT) es un dispositivo estéril y desechable que consiste en un tubo flexible conectado a una o más cámaras que recogen el líquido, para ser colocado por debajo del nivel de inserción del tubo torácico para permitir que el líquido escape por gravedad.

Las CDU han evolucionado significativamente desde su introducción, pero esencialmente incluyen válvulas unidireccionales (válvula de Heimlich) o sistemas de drenaje con sello de agua para evitar el reflujo de aire o líquido hacia el espacio pleural.

Un sistema de drenaje torácico con sello subacuático consta de una unidad de plástico de dos o tres cámaras con columnas verticales que muestran mediciones en mililitros (Figura2Su desarrollo se deriva del sistema original de botella única diseñado por Bülau, donde una pajita rígida, conectada al tubo torácico, se introducía en la botella y la punta se sumergía en solución salina. Una abertura con una válvula unidireccional permitía la salida del aire y evitaba la acumulación de presión en el sistema. Sin embargo, el sistema de botella única funciona bien si solo sale aire de la cavidad pleural, mientras que si se drena un derrame pleural, el nivel de líquido en la botella aumenta y reduce la eficiencia de la extracción de aire o líquido adicional del paciente.12].

En los sistemas de dos botellas, la primera se encarga de recolectar el líquido, mientras que la segunda contiene el sello de agua. Se prefieren a los sistemas de una sola botella cuando se drenan grandes cantidades de líquido pleural, ya que el drenaje de líquido no afecta el gradiente de presión para una mayor evacuación de líquido o aire del espacio pleural. Los sistemas de tres botellas cuentan con una tercera botella o cámara, útil si se requiere succión.

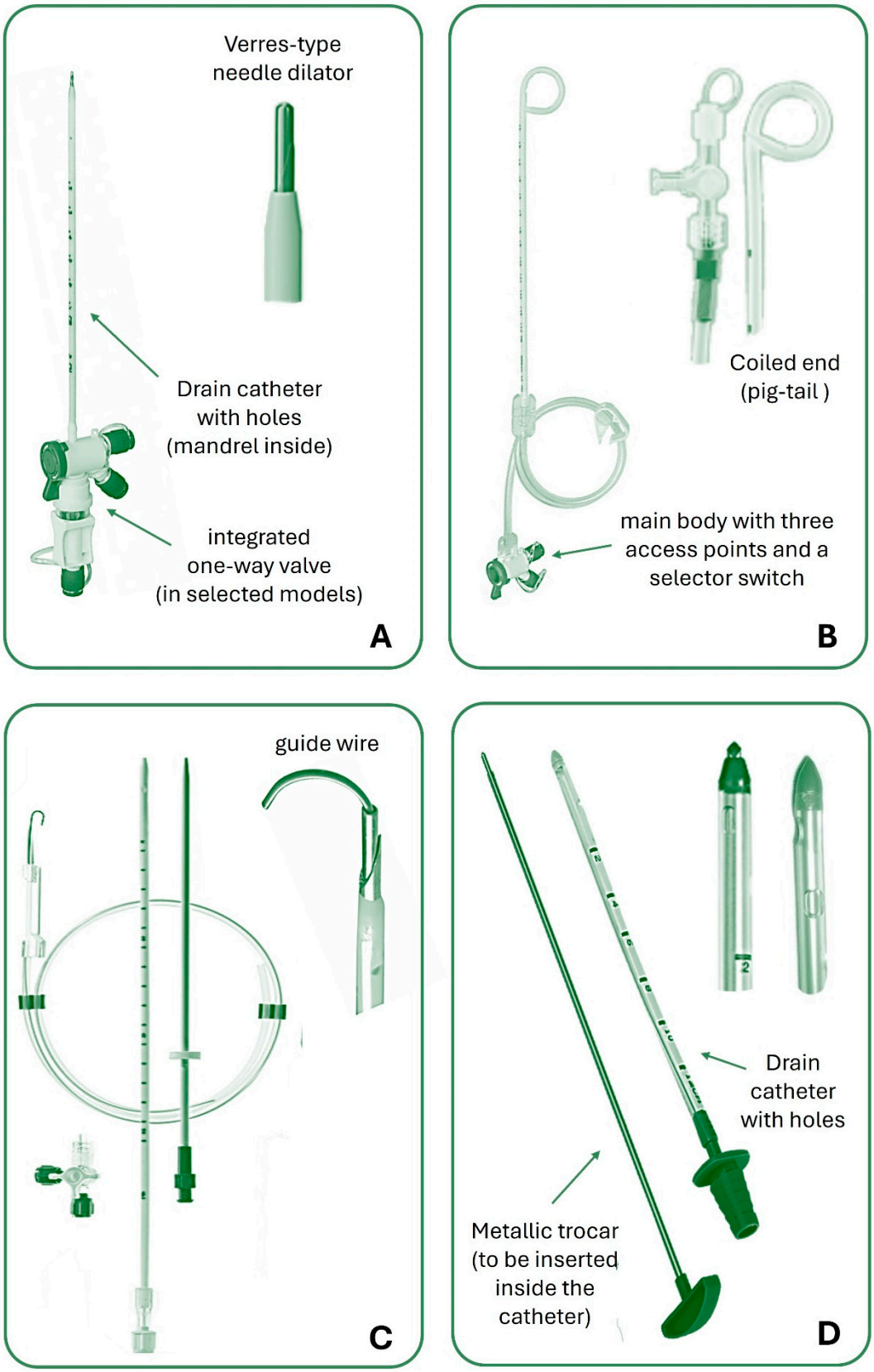

Figura 1. Principales tipos de drenaje pleural con detalle de las puntas.**A**): catéter recto de pequeño calibre con dilatador de aguja tipo Verres; (**B**): catéter de cola de cerdo de pequeño calibre; (**do**): catéter recto de pequeño calibre con guía para su colocación mediante la técnica de Seldinger; (**D**): catéter de gran calibre con trocar.

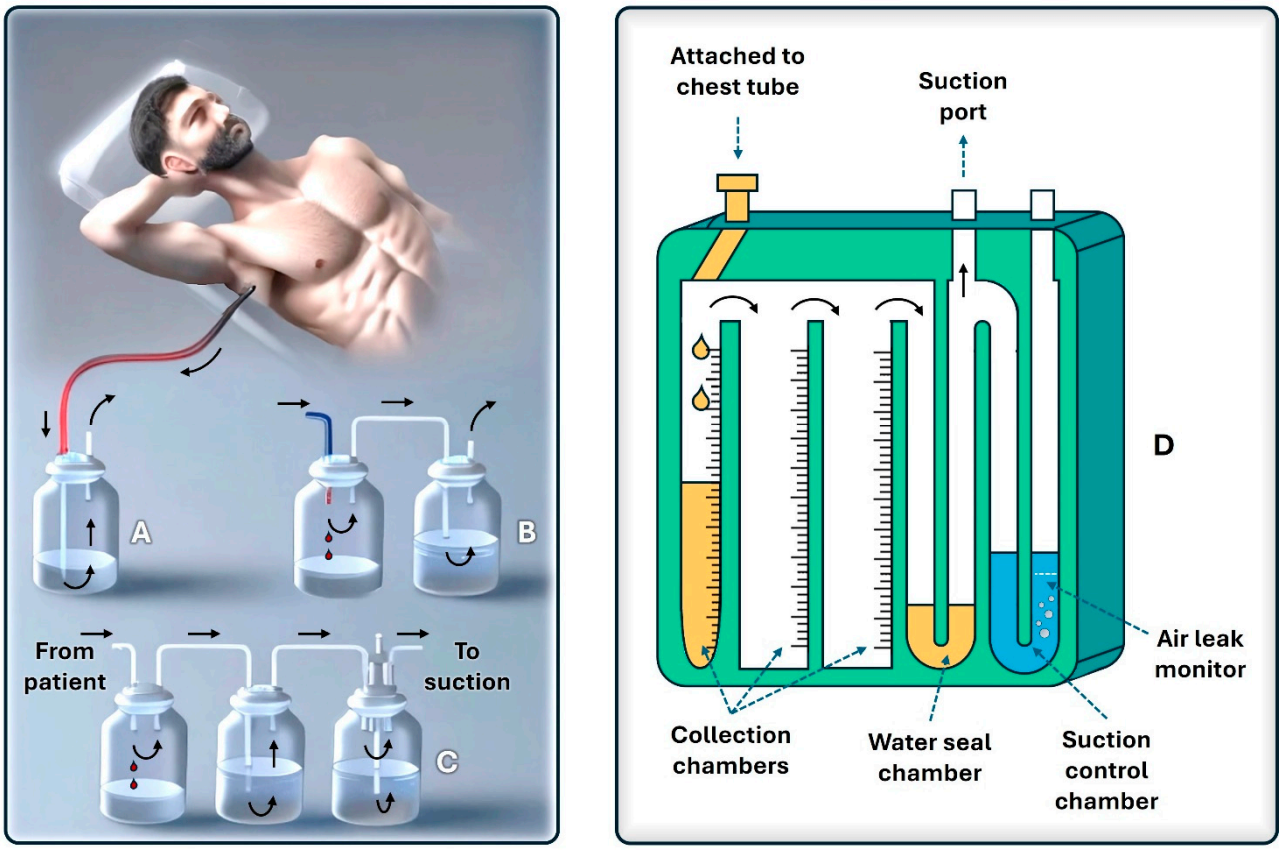

Figura 2. Ejemplificación de los sistemas clásicos de drenaje torácico con sello submarino con uno (**A**), dos (**B**), y tres (**do**) cámaras y una moderna caja de colección (**D**).

Todas estas cámaras están actualmente integradas en cajas modernas, multifuncionales y de fácil manejo. Recientemente, se han introducido sistemas de drenaje digital inteligentes, capaces de registrar los flujos de aire o líquido evacuados, monitorizar la presión pleural y reportar gráficamente todos los datos.13,14].

3.3. Sistemas de succión para drenaje pleural

La aplicación de succión a los sistemas de drenaje pleural puede ser útil en afecciones particulares que no se resuelven únicamente con drenaje gravitacional, para facilitar la reexpansión pulmonar y la eliminación de líquido o aire. Los datos sobre la eficacia de la succión tras cirugía pulmonar abierta o toracoscópica son controvertidos.15–18]. De manera similar, los datos que apoyan la hipótesis de un beneficio en pacientes con neumotórax son débiles [19En teoría, la expansión pulmonar obtenida mediante succión externa permitiría la aposición de las pleuras visceral y parietal para ejercer un efecto de compresión en la zona de un defecto pleural visceral y, en consecuencia, detener las fugas de aire. Sin embargo, la presión intrapleural negativa excesiva producida por la succión puede inducir un aumento del flujo de aire a través del defecto, especialmente en pacientes con pulmón no expandible.20,21]. Las unidades de drenaje torácico con sello de agua tradicionales se han asociado con una duración significativamente más corta de la fuga de aire posoperatoria y el drenaje torácico en comparación con la succión continua y los drenajes digitales [22]. Se debe evitar la aplicación de succión inmediatamente después de la inserción del tubo torácico, ya que puede aumentar el riesgo de edema pulmonar por reexpansión, particularmente en pacientes jóvenes con neumotórax completo o si el pulmón ha estado desinflado durante un tiempo prolongado. [23,24].

Los sellos de agua regulan la succión mediante la altura de una columna de agua en la cámara de control de succión. Esta cámara se llena de agua hasta el nivel deseado. Una fuente de vacío externa genera presión negativa que impulsa el aire a través de la columna de agua. La altura de la columna de agua resiste esta presión, regulando así la presión de succión.

Al nivel establecido. La succión de pared proporciona una presión de succión constante y ajustable, que se determina según la profundidad de la columna de líquido en el sistema de recolección y no según la lectura de succión en el manómetro de pared. Con una presión de 20 cmH_2O columna de agua en la cámara de control de succión, la presión máxima de succión ejercida sobre el espacio pleural será −20 cm de altura$_2O$, independientemente de la potencia de la fuente de vacío externa. Este método garantiza un nivel de succión constante y preciso. Requiere revisión y mantenimiento regulares para asegurar el nivel de agua correcto, ya que la evaporación podría alterarlo con el tiempo.25Los sistemas más nuevos utilizan una técnica seca, donde la cantidad de succión se aplica mediante un ajuste en la caja de drenaje. Al igual que con los sistemas húmedos, la presión sobre el paciente nunca puede ser mayor que la presión establecida en el drenaje torácico.

La succión de pared puede utilizarse en pacientes hospitalizados, ya que utiliza el sistema de vacío central del hospital. La presión de succión se regula mediante una válvula de control y se aplica al sistema de drenaje pleural mediante un tubo conectado a la cámara de drenaje. Además de estar limitado a hospitales con infraestructura de vacío central, este sistema restringe la movilidad de los pacientes y conlleva el riesgo de aplicar una presión excesiva si no se regula correctamente.

Los dispositivos de succión portátiles se pueden utilizar tanto en hospitales como en consultas externas, especialmente para pacientes ambulatorios o que requieren atención domiciliaria. Utilizan baterías o energía eléctrica para generar presión negativa y se conectan al sistema de drenaje mediante tubos, lo que permite ajustar la succión. Estos dispositivos mejoran la movilidad e independencia del paciente, aunque pueden ser menos potentes que los de pared y requieren mantenimiento y carga de batería regulares.

Los reguladores de succión mecánicos se utilizan en hospitales junto con sistemas de drenaje pleural con sello de agua o succión seca para controlar la presión negativa aplicada al sistema de drenaje. Se conectan entre la fuente de succión de pared y el sistema de drenaje, lo que garantiza que la presión se mantenga dentro de un rango seguro y terapéutico, generalmente entre −10 y −20 cm de altura$_2O$. Requieren una calibración y un seguimiento cuidadosos para garantizar un funcionamiento eficaz.

4. Aplicaciones clínicas

Los tubos torácicos se emplean en diversas enfermedades pleurales, cada una con indicaciones y protocolos de tratamiento específicos. Tabla1Proporciona un resumen de las indicaciones para la colocación del tubo torácico tanto en el derrame pleural como en el neumotórax, incluidas las descripciones pertinentes.

Mesa2Se resumen los factores de decisión y las propiedades de los tipos de sondas torácicas, las técnicas de colocación y los sistemas de drenaje, junto con sus ventajas y desventajas según el contexto clínico del paciente. Cada método y sistema presenta ventajas y limitaciones, que deben evaluarse según la condición del paciente, los recursos disponibles y la experiencia del operador.

Tabla 1. Principales indicaciones para la inserción de tubo torácico.

Condición	Indicación	Descripción
Pleural Efusión	Derrame pleural grande	Acumulación significativa de líquido que causa dificultad respiratoria o hipoxemia
	Derrame paraneumónico complicado/empiema	Presencia de líquido infectado o pus en el espacio pleural (empiema) que requiere drenaje.
	Derrame pleural maligno	Derrame sintomático asociado a neoplasia maligna, especialmente si es recurrente. Un tubo torácico puede permitir la pleurodesis química si se logra un contacto significativo entre la pleura visceral y parietal.
	Hemotórax	Acumulación de sangre en el espacio pleural, a menudo debido a un traumatismo o una complicación posquirúrgica.
	Quilotórax	Acumulación de líquido linfático en el espacio pleural, a menudo debido a una lesión del conducto torácico.
	Derrame pleural de etiología poco clara	Finalidad diagnóstica cuando se desconoce la causa del derrame y requiere análisis del líquido pleural.
	Postquirúrgico o postprocedimiento	Prevención o manejo de la acumulación de líquido después de una cirugía o procedimientos torácicos

Tabla 1.*Continuar.*

Condición	Indicación	Descripción
Neumotórax	Neumotórax grande	Acumulación significativa de aire que causa dificultad respiratoria o hipoxemia
	Neumotórax sintomático	Presencia de síntomas como disnea intensa, dolor en el pecho o hipoxemia.
	Neumotórax a tensión	Emergencia médica con inestabilidad hemodinámica que requiere descompresión inmediata (la aspiración simple con aguja suele ser el primer procedimiento en situaciones que ponen en peligro la vida)
	Neumotórax recurrente	Episodios repetidos de neumotórax después del tratamiento conservador inicial (la toracoscopia es otra opción)
	Neumotórax secundario	Neumotórax en presencia de enfermedad pulmonar subyacente con mayor riesgo de complicaciones
	Neumotórax traumático	Neumotórax debido a lesión torácica con fugas de aire significativas o hemotórax asociado

Tabla 2. Pros y contras de los diferentes tipos de tubos torácicos, técnicas de inserción y unidades de drenaje torácico (UDT) según el cuadro clínico del paciente.

Categoría	Tipo	Ventajas	Contras	Más adecuado para
Tubos torácicos	Calibre pequeño (≤14 fr)	- Mínimamente invasivo - Menos doloroso - Menor riesgo de infección	- Capacidad de drenaje limitada - Posible obstrucción	- Neumotórax - Derrames malignos con bajo volumen de líquido
	Gran calibre (>14 Fr)	- Eficaz para grandes volúmenes de fluido/aire - Drenaje eficiente en hemotórax/empiema	- Más doloroso - Mayor riesgo de infección. - Requiere procedimiento. pericia o cirujano	- Hemotórax - Empiema - Traumático neumotórax
	Catéter de cola de cerdo	- Mínimamente invasivo - Menos doloroso - El diseño en espiral reduce el traumatismo tisular. - Bueno para uso a largo plazo.	- Puede doblarse u - obstruirse. Uso limitado en fluidos viscosos - Menos eficaz en neumotórax grandes	- pleural maligno derrames - Espontáneo neumotórax
Inserción Técnicas	Aguja tipo Verres	- Despliegue rápido - Útil en emergencias - Mínimamente invasivo	- Control limitado sobrecolocación - Mayor riesgo de mala colocación o lesión del parénquima pulmonar	- Neumotórax a tensión (emergencia)
	Técnica Seldinger	- Mayor precisión con guía de alambre - Menores tasas de complicaciones - Se puede utilizar para tubos de pequeño diámetro.	- Más lento - Requiere un operador capacitado. Se necesita más equipo.	- Neumotórax - No emergencia situaciones
Pecho Drenaje Unidad (CDU)	Bolsa	- Portátil - Simple y rentable	- Control de succión limitado - Inadecuado para monitoreo continuo	- Uso a corto plazo - Transporte de pacientes estables
	Cámara única	- Diseño simple - Bajo costo	- Monitoreo limitado capacidad - Sin automático separación de fluidos	- Neumotórax pequeño - Derrames menores
	Dos cámaras	- Permite la separación aire-fluido. - Capacidades de monitoreo moderadas.	- Limitado a específico condiciones clínicas - Intermedio control de succión	- Pequeño a moderado derrames
	Tres cámaras	- Proporciona separación aire-fluido - Permite succión continua con monitoreo mejorado	- Voluminoso - Menos portátil - Requiere configuración y capacitación adecuadas para su uso.	- grandes derrames - Drenaje continuo (p. ej., hemotórax, empiema)
	Digital	- Monitoreo en tiempo real - Regulación automatizada de la presión - Mejores resultados para los pacientes	- Caro - Requiere electricidad - No disponible en todas las configuraciones	- Cuidados postoperatorios - Pleural complejo derrames o fugas de aire

4.1. Derrame pleural

Los derrames trasudativos generalmente se tratan médicamente, y el drenaje con tubo torácico se reserva para el alivio sintomático o con fines diagnósticos.26]. Estos derrames suelen ser el resultado de afecciones sistémicas como insuficiencia cardíaca, cirrosis hepática o síndrome nefrótico, donde el problema subyacente hace que se acumule líquido en el espacio pleural [27]. El tratamiento se centra en abordar la causa raíz y, en los casos en que hay síntomas importantes, como

Si se produce disnea, se puede insertar un tubo torácico para drenar el líquido y brindar alivio.28]. Los derrames pleurales trasudativos sintomáticos refractarios a pesar de la terapia máxima constituyen una indicación de drenaje pleural como alternativa a la toracocentesis repetida [29].

Cierta evidencia observacional ha respaldado el uso de catéteres pleurales permanentes (CPI) en estos pacientes, cuya función principal reside en el manejo sintomático del derrame pleural maligno. Sin embargo, los datos sobre trasudados no son unívocos, y un ensayo aleatorizado reciente no destacó una diferencia significativa en la paliación de la disnea durante 12 semanas entre el CPI y la atención estándar con toracocentesis terapéutica. La toracocentesis se asoció con menos complicaciones, mientras que los CPI redujeron el número de procedimientos pleurales invasivos.30].

En pacientes con hidrotórax hepático refractario que esperan un trasplante de hígado o para quienes está contraindicado, la colocación de una derivación portosistémica intrahepática transyugular (TIPS) representa el tratamiento más útil, aunque las toracocentesis seriadas y la inserción de una CNI representan posibles opciones de segunda línea [31,32].

Por otro lado, los derrames exudativos suelen asociarse con infecciones, neoplasias malignas o enfermedades inflamatorias, resultantes de factores locales que afectan la pleura, como el aumento de la permeabilidad capilar, la infección o la infiltración pleural neoplásica. El drenaje terapéutico mediante un tubo torácico suele requerirse no solo para aliviar los síntomas, sino también para obtener una muestra para análisis diagnóstico, que puede orientar el tratamiento posterior.33].

En algunos casos, especialmente cuando el derrame pleural es recurrente, la pleurodesis podría ser una opción para reducir el riesgo de recaídas [34La pleurodesis se puede realizar mediante la introducción de un agente esclerosante a través del tubo torácico hasta el espacio pleural (técnica de la suspensión), lo que provoca adherencias entre las capas pleurales, obliterando el espacio y previniendo así la reacumulación de líquido. Este procedimiento es especialmente beneficioso en derrames pleurales malignos o enfermedades crónicas donde la acumulación repetida de líquido afecta significativamente la calidad de vida del paciente. La pleurodesis se puede lograr utilizando diversos agentes como talco, sangre autóloga, tetraciclina, doxiciclina o bleomicina, y también se puede realizar bajo visualización directa durante una toracoscopia médica o una cirugía torácica videoasistida (VATS) para asegurar una distribución uniforme del esclerosante y maximizar la eficacia (técnica de poudrage). Dos grandes ensayos aleatorizados no han demostrado diferencias entre la suspensión y el poudrage.35,36].

El ensayo clínico aleatorizado TIME1 demostró que los tubos torácicos más grandes (es decir, 24 F) son más eficientes que los más pequeños (12 F) para inducir la pleurodesis con suspensión de talco en pacientes con derrame pleural maligno [37]. Los autores ciertamente recomendarían un tamaño de tubo mayor a 12F para intentos de pleurodesis con talco debido a problemas de bloqueo en tubos más pequeños.

4.2. Derrame paraneumónico complicado o empiema

Un derrame pleural se define como "complicado" cuando se locula, el pH y la glucosa disminuyen, y la LDH aumenta. El engrosamiento pleural y un derrame que ocupa más de la mitad del hemitórax pueden sugerir un derrame paraneumónico complicado (EPC), aunque ninguna de estas características es específica del EPC. En esta etapa, la terapia antibiótica por sí sola generalmente no es suficiente para la curación. El empiema es un tipo de EPC que se caracteriza por la presencia de pus franco en la cavidad pleural o una tinción de Gram o cultivo positivo. El EPC y el empiema requieren un drenaje rápido para aumentar las posibilidades de resolver la infección local, reducir el riesgo de propagación de microbios y sepsis, y prevenir secuelas a largo plazo como el fibrotórax.38]. El uso de tubos torácicos en estos entornos es una piedra angular bien establecida de la intervención terapéutica.

La ECP puede progresar a través de tres etapas: exudativa, fibrinopurulenta y en organización. En la fase exudativa temprana, el líquido pleural fluye libremente y se puede drenar fácilmente mediante toracocentesis. A medida que la afección progresa a la etapa fibrinopurulenta, el líquido se vuelve más viscoso debido al depósito de fibrina, lo que a menudo requiere la colocación de un tubo torácico o terapias complementarias como el activador tisular del plasminógeno (rTPA)/ADNasa para facilitar el drenaje. En la fase de organización, donde se forman tabiques fibrosos, el drenaje con tubo torácico por sí solo puede...

ser insuficiente y podrían requerirse intervenciones adicionales como toracoscopia médica, VATS o decorticación abierta [39,40].

La eficacia del drenaje con tubo torácico depende de varios factores, como el tamaño y la localización del derrame, la viscosidad del líquido pleural y la presencia de loculaciones. Por lo tanto, la selección cuidadosa del paciente y la técnica empleada son fundamentales.41Los catéteres LBCT de 20 a 28 French fueron generalmente preferidos por su mayor capacidad de drenaje en derrames purulentos espesos. Sin embargo, los catéteres de pequeño calibre (10 a 14 French) han ganado popularidad debido a su naturaleza menos invasiva y eficacia comparable en ciertos escenarios, particularmente cuando se combinan con la terapia con rTPA/DNASA.42,43].

Además del drenaje mecánico, se reconoce cada vez más la función de los fibrinolíticos intrapleurales y el desbridamiento enzimático, especialmente cuando el drenaje simple falla y el paciente no es apto para la cirugía. Agentes como el rTPA combinado con DNasa pueden mejorar la eficacia del drenaje al descomponer los tabiques fibrinosos y reducir la viscosidad del líquido, mejorando así los resultados en pacientes con derrames loculados.38].

4.3. Hemotórax

El drenaje pleural, en particular el uso de tubos torácicos, desempeña un papel fundamental en el tratamiento del hemotórax, que es la acumulación de sangre en la cavidad pleural. Los objetivos principales del drenaje pleural en el hemotórax son evacuar la sangre, restablecer la función respiratoria normal, prevenir la formación de coágulos, controlar el sangrado persistente y prevenir complicaciones a largo plazo como el fibrotórax.44].

El hemotórax suele ser consecuencia de una lesión traumática, complicaciones quirúrgicas o causas espontáneas, como la rotura de vasos sanguíneos en la pleura. El tratamiento conservador del hemotórax oculto fracasa en más de uno de cada cinco pacientes, y la presencia de un hemotórax mayor de 300 ml y la necesidad de ventilación mecánica predicen el fracaso del tratamiento conservador y la necesidad de un tubo de toracostomía.45El drenaje pleural inmediato es esencial para mitigar el riesgo de dificultad respiratoria y facilitar la reexpansión pulmonar. Históricamente, se ha recomendado la colocación de catéteres LBCT de 28-32 French para el manejo inicial, con el fin de garantizar la evacuación eficaz de sangre y coágulos. Evidencias recientes sugieren que los catéteres percutáneos pig-tail de 14 Fr pueden ser tan eficaces como los tubos de 28-32 Fr en pacientes con hemotórax traumático o hemoneumotórax, lo que resulta en una reducción de las molestias del paciente durante y después de la inserción.46].

El volumen inicial de sangre drenada puede proporcionar información diagnóstica crucial. Un drenaje de más de 1500 ml de sangre tras la inserción de un tubo torácico, o un sangrado continuo de más de 200 ml por hora durante 2 a 4 horas, suele indicar la necesidad de una intervención quirúrgica, como una toracotomía, para controlar el origen del sangrado. Además, en casos de hemotórax retenido, donde la sangre coagulada permanece en el espacio pleural a pesar del drenaje inicial, la VATS temprana ha demostrado ser eficaz. La VATS permite la visualización directa y la eliminación de coágulos, lo que reduce el riesgo de infección y fibrotórax.47].

El manejo del hemotórax con drenaje pleural se asocia con una reducción significativa de la morbilidad y la mortalidad cuando se administra de forma rápida y adecuada. Estudios recientes destacan la importancia de la intervención temprana y el uso de técnicas complementarias como la VATS o la terapia trombolítica (tPA y DNasa) en casos en los que el drenaje convencional no logra evacuar completamente el hemotórax.48–50]. Estos avances subrayan el panorama cambiante del tratamiento del hemotórax y el papel fundamental del drenaje pleural para mejorar los resultados de los pacientes.

4.4. Neumotórax

El neumotórax, caracterizado por la presencia de aire en la cavidad pleural, puede clasificarse como espontáneo o traumático. El neumotórax espontáneo puede ser primario (que se presenta sin ninguna enfermedad pulmonar subyacente aparente) o secundario (asociado a una patología pulmonar preexistente). Sin embargo, se ha sugerido que muchos pacientes con neumotórax espontáneo primario presentan, en realidad, cambios similares al enfisema/porosidad pleural.

que no ha sido identificado mediante imágenes de tórax, y la distinción entre neumotórax primario y secundario puede no ser tan importante [51].

El neumotórax espontáneo primario (NPS) suele afectar a personas jóvenes y sanas. Suele ser consecuencia de la rotura de blebs o bullas subpleurales, más frecuentes en hombres jóvenes, altos y delgados. Las causas más comunes del neumotórax espontáneo secundario (NSE) son la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la fibrosis quística, las neoplasias malignas pulmonares o las infecciones. Estas afecciones comprometen la integridad alveolar, lo que provoca fuga de aire al espacio pleural. El neumotórax traumático se produce por una lesión torácica cerrada o penetrante (p. ej., fracturas costales o heridas por arma blanca). El neumotórax iatrogénico es un subtipo causado por procedimientos médicos como biopsias pulmonares o la colocación de catéteres venosos centrales.

El neumotórax a menudo requiere la colocación de un tubo torácico para la evacuación del aire y la reexpansión del pulmón (Tabla1), mientras que la aspiración con aguja puede ser suficiente para neumotórax pequeños. La inserción de un tubo torácico es muy eficaz en el tratamiento de la NEP. Las tasas de éxito en la reexpansión pulmonar son altas, típicamente alrededor del 80-90 %. Sin embargo, las tasas de recurrencia pueden ser significativas, ya que entre el 23 % y el 50 % de los pacientes experimentan otro episodio.

En la última década, la decisión de drenar un PSP se hizo principalmente en función de la distancia > 2 cm entre el pulmón y la pared torácica en el hilio (o 3 cm en los ápices) en una radiografía de tórax posteroanterior [52]. Sin embargo, muchos expertos están adoptando un enfoque más conservador en casos seleccionados [24].

Un estudio controlado aleatorizado reciente demostró que el 94 % de los pacientes con PSP grande, pero mínimamente sintomáticos, tratados de forma conservadora, lograron una reexpansión completa en un plazo de 8 semanas. Los sujetos incluidos tenían un tamaño de SPS.≥32%, correspondiente a la suma de las distancias interpleurales > 6 cm en una radiografía de tórax posteroanterior en posición erecta, según el método de Collins [53El éxito del drenaje fue del 98 %, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa. Además, los pacientes tratados de forma conservadora experimentaron tasas significativamente menores de recurrencia a los 12 meses (8,8 % frente al 16,8 % de los pacientes sometidos a drenaje torácico).54].

En consecuencia, la guía más reciente de la British Thoracic Society (BTS) para la enfermedad pleural enfatizó que los pacientes asintomáticos o mínimamente sintomáticos con neumotórax PSP pueden ser tratados de manera conservadora sin procedimientos invasivos inmediatos [11,55].

En la SSP, la inserción de un tubo torácico es crucial debido a las posibles fugas de aire grandes y prolongadas, y al mayor riesgo de morbilidad y mortalidad. Las tasas de éxito son menores en comparación con la PSP debido a la patología pulmonar subyacente. Las fugas de aire persistentes son más frecuentes, y pueden requerirse intervenciones adicionales como cirugía o pleurodesis química. En presencia de alto riesgo quirúrgico, mantener el tubo durante un tiempo prolongado puede ser la única manera de permitir la evacuación continua del aire de la cavidad pleural y prevenir el neumotórax a tensión.56].

La inserción de un tubo torácico es crucial en el manejo del neumotórax traumático, especialmente cuando es bilateral, se asocia a hemotórax o a grandes fugas aéreas. El manejo del neumotórax ha experimentado avances significativos con la introducción de dispositivos portátiles para fugas aéreas a largo plazo. Estos dispositivos permiten un tratamiento ambulatorio seguro y eficaz, reduciendo las estancias hospitalarias y los costes sanitarios, a la vez que proporcionan una monitorización continua de las fugas aéreas pleurales. Además, ofrecen a los pacientes mayor movilidad y calidad de vida durante la recuperación, lo que los convierte en una opción esencial en el manejo del neumotórax tanto espontáneo como posquirúrgico.57].

El neumotórax a tensión es una condición de emergencia en la que la inserción inmediata de un tubo torácico puede salvar vida al aliviar la presión sobre el mediastino y restablecer la estabilidad cardiovascular.

5. Medidas para la colocación adecuada del tubo torácico

5.1. Sitio de inserción

Las radiografías de tórax y la tomografía computarizada (TC) proporcionan información esencial para el diagnóstico de enfermedades pleurales que pueden requerir un drenaje torácico. La ecografía torácica (ETO) se ha convertido en el método de elección para definir la indicación del procedimiento.

y elegir el tipo de sonda torácica y el lugar de inserción. Las pruebas de imagen siempre deben preceder a la colocación de una sonda torácica, a menos que la urgencia de la situación y el entorno lo permitan (por ejemplo, en caso de neumotórax a tensión, especialmente en un entorno extrahospitalario).

En adultos, el cuarto o quinto espacio intercostal (aproximadamente a la altura del pezón en los hombres) a lo largo de la línea axilar media se utiliza comúnmente como punto de inserción del tubo torácico para drenar un derrame pleural. Esto corresponde a la zona del "triángulo de seguridad", posterior al músculo pectoral mayor y anterior al músculo dorsal ancho.58]. Una incisión 1 cm anterior a la línea medioaxilar parece reducir el riesgo de dañar los nervios periféricos de la pared torácica lateral [59El derrame pleural loculado puede requerir diferentes posiciones de inserción, identificadas mediante ecografía. El neumotórax apical y el neumotórax a tensión suelen drenarse a través del segundo o tercer espacio intercostal en la línea medioclavicular. Sin embargo, este sitio puede resultar incómodo para el paciente y dejar una cicatriz antiestética, por lo que no debe ser la primera opción.60].

En ocasiones, pueden ser necesarias dos sondas torácicas simultáneas o consecutivas para drenar eficazmente las acumulaciones de líquido infectado no comunicante tras intentar la administración intrapleural de fibrinolíticos/ADNasa. Es habitual insertar la sonda torácica mediante la llamada técnica a mano alzada, en la que el médico marca el punto de entrada bajo guía ecográfica y realiza el procedimiento inmediatamente después, sin mover al paciente.

5.2. Técnicas de inserción del tubo torácico

En la mayoría de los casos, el drenaje torácico se realiza actualmente junto a la cama del paciente. Salvo en el caso de lesiones torácicas penetrantes, no se requiere la administración profiláctica de antibióticos antes de la colocación del tubo torácico.61Los SBCT se pueden insertar mediante la técnica de Seldinger, también conocida como técnica de guía, o mediante un estilete atraumático que introduce el drenaje en el espacio pleural sin necesidad de guía. Los kits modernos para la inserción de SBCT cuentan con una aguja tipo Verres y un estilete interno con punta roma para proteger los pulmones de lesiones. Durante la inserción, la punta roma del estilete se introduce en la aguja, exponiendo el perfil de corte. Una vez que la aguja alcanza la cavidad pleural, un resorte empuja la punta atraumática a su posición anterior. Estos son los métodos más comunes debido a la facilidad de inserción y la mayor comodidad del paciente.62].

La técnica del trocar consiste en introducir el tubo de toracostomía junto con un trocar en el espacio pleural ejerciendo fuerza. Su uso está disminuyendo debido al mayor riesgo de dañar el tejido circundante, incluyendo los vasos sanguíneos y el parénquima pulmonar, lo que puede provocar complicaciones como hemorragia o lesión pulmonar. Por lo tanto, los autores no recomiendan el uso del trocar. La disección roma, por otro lado, permite una separación controlada y gradual de las capas de tejido, minimizando el traumatismo. A diferencia de la técnica de la guía, más adecuada para catéteres de menor calibre, la disección roma garantiza una colocación más segura de tubos de mayor calibre en casos de derrames pleurales significativos o neumotórax que requieran un drenaje rápido.63].

Para colocar un tubo torácico, el paciente suele estar en decúbito lateral o supino. Una vez seleccionado el espacio intercostal, se debe desinfectar la piel y administrar anestesia local (generalmente lidocaína) en el sitio de inserción, hasta los tejidos más profundos. Se debe evitar la colocación del tubo torácico sobre una zona de piel afectada por una infección o infiltración tumoral. La aguja pasa por encima del borde superior de la costilla para reducir el riesgo de daño al paquete neurovascular. La aspiración en la siringe de burbujas de aire (en caso de neumotórax) o líquido (en caso de derrame pleural) confirma que la aguja ha alcanzado el espacio pleural. Una pequeña incisión en la piel facilita la introducción del catéter.64].

Para insertar los LBCT se necesita una disección roma para llegar al espacio pleural.

El tubo debe dirigirse posteriormente y hacia abajo para drenar un derrame pleural, o hacia adelante y hacia arriba para extraer el aire en un neumotórax. Una vez colocado, se sutura y se conecta a un sistema de drenaje con un sello o succión subacuático.

5.3. Fijación del tubo torácico

El anclaje de un tubo torácico es esencial para garantizar su correcto funcionamiento y prevenir infecciones y desprendimientos.65]. Existe evidencia de que la sutura de los tubos torácicos puede reducir las tasas de desprendimiento involuntario de los mismos fuera de la cavidad pleural antes de una decisión clínica de retirar el drenaje (6,6 % frente al 14,8 % de los drenajes no suturados) [66].

Cifras3y4Se muestran los métodos más comunes para anclar un drenaje pleural y los pasos progresivos para asegurar un tubo torácico de gran calibre mediante la técnica de bolsa de tabaco. Un ensayo multicéntrico reciente comparó un drenaje intercostal de 12 Fr con balón con un tubo de tamaño similar, fijado con una sola sutura. El balón integrado en el drenaje funciona como una sonda vesical que se infla con agua estéril cuando se encuentra dentro del espacio pleural para evitar que se salga.67Los análisis de la tasa de desplazamiento mostraron una tendencia favorable al drenaje con balón, aunque no estadísticamente significativa (3,9 % frente a 10,1 %). La tasa de desplazamiento del grupo control fue menor de lo esperado en la práctica clínica, probablemente debido en parte al alto uso de ultrasonidos durante el estudio.

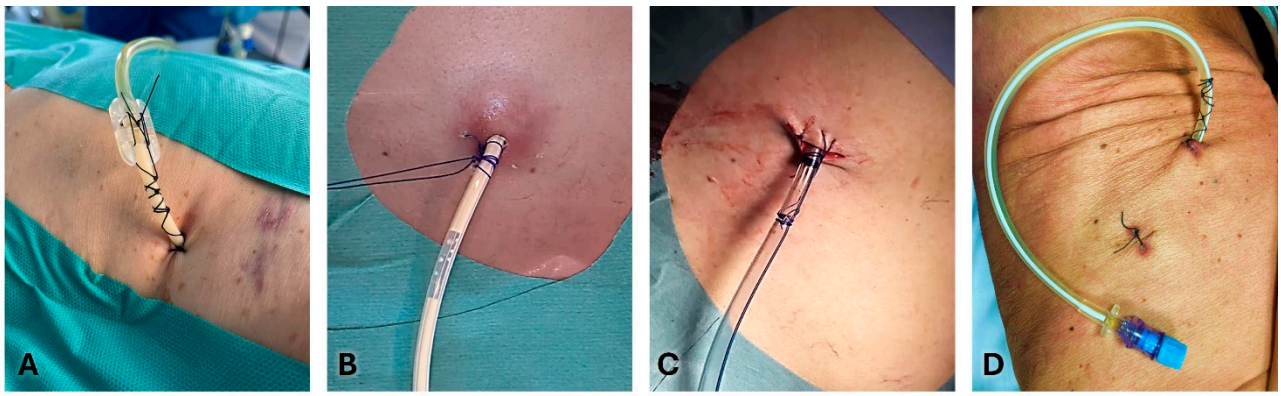

Figura 3. Diferentes métodos para anclar un drenaje pleural.**A**): Técnica de puntada sencilla y sandalia romana en tubo torácico de pequeño calibre; (**B**): Puntada y amarre sencillo del tubo de drenaje; (**do**): Suturas en bolsa de tabaco en un tubo torácico de gran calibre; y (**D**): Catéter pleural permanente (CNI) fijado mediante dos puntos simples y una sandalia romana en el extremo proximal.

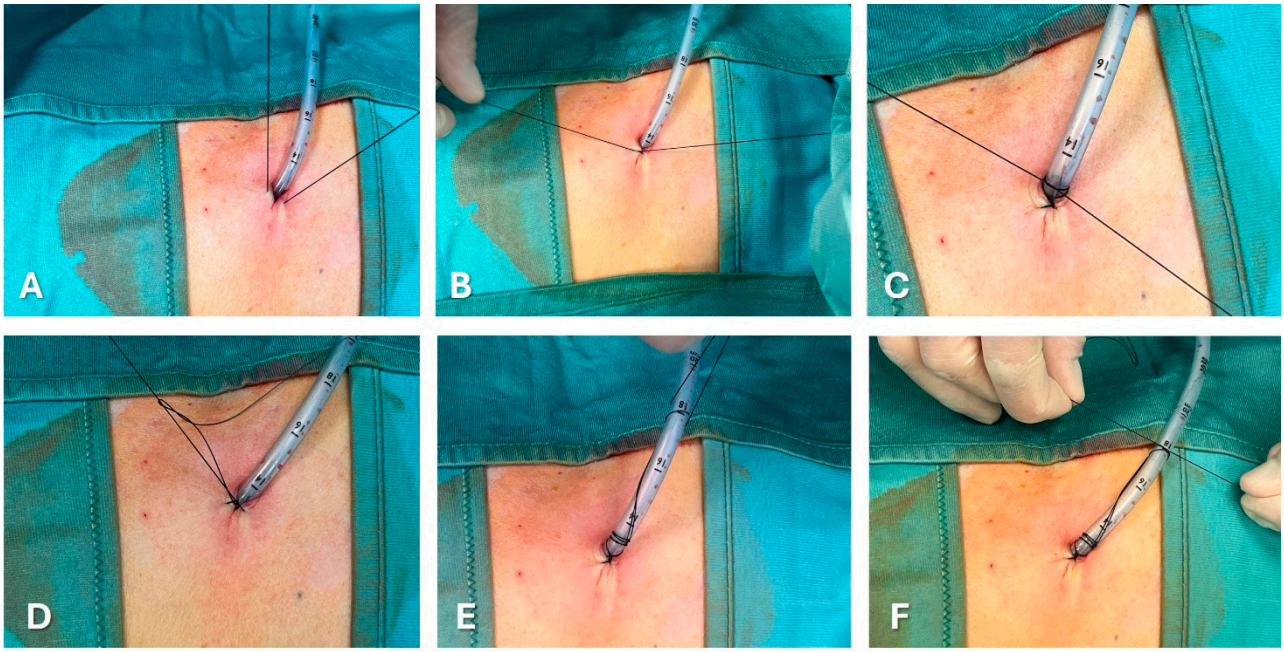

Figura 4. Pasos progresivos (desde**A**–**F**) para asegurar un tubo torácico de gran calibre utilizando la técnica de bolsa de tabaco.

El simple*Punto Donati*(La sutura de colchón horizontal utiliza una aguja de gran calibre para colocar una sutura a través de la piel, alrededor del sitio de inserción del tubo torácico y hacia afuera a través de la piel nuevamente, formando una sutura en forma de ocho o de colchón.

En el*sutura en bolsa de tabaco*En esta técnica, se coloca una sutura circular alrededor del sitio de inserción del tubo torácico. Al anudarse, se ajusta el tejido alrededor del tubo.

El*Técnica de la sandalia romana*Es una estrategia común para reducir el riesgo de desprendimiento. El hilo de sutura se coloca alrededor del tubo, se entrecruza y se ata de forma similar a los cordones de una sandalia romana.

Existen en el mercado dispositivos de fijación de sondas que se adhieren a la piel y sujetan la sonda, ofreciendo una alternativa a las suturas. Ofrecen una forma rápida y, a menudo, más cómoda de asegurar la sonda torácica, con menor riesgo de irritación e infección de la piel.

Finalmente, se utilizan apósitos y cintas adhesivas estériles para fijar la sonda a la pared torácica. Estos refuerzan la estabilidad proporcionada por las suturas o dispositivos de fijación, reduciendo el movimiento y el riesgo de desprendimiento. Generalmente, se utilizan suturas de seda del número 1 o 0 para sondas de gran calibre, y del número 00 para sondas de pequeño calibre. Cuando la incisión deja espacio junto al drenaje, puede ser necesaria una segunda sutura para evitar el paso de líquido o aire. Los puntos de retención se suelen mantener de 10 a 15 días después de retirar la sonda torácica.

6. Complicaciones y manejo

A pesar de los avances, la colocación de un tubo torácico no está exenta de riesgos. Las complicaciones incluyen la mala posición del tubo, infección, sangrado, lesión orgánica y edema pulmonar por reexpansión. Las medidas preventivas y el manejo oportuno de las complicaciones son fundamentales. Tabla3Muestra las principales complicaciones que pueden surgir durante la colocación del tubo torácico y proporciona estrategias de tratamiento concisas para cada una de ellas.

Tabla 3. Posibles complicaciones durante la inserción del tubo torácico y su manejo.

Complicación	Descripción	Gestión
Mala posición	Tubo colocado fuera del espacio pleural o en una posición incorrecta	Imágenes inmediatas (ecografía/radiografía/TC) Reposicionamiento o reemplazo
Infección	Infección de la cavidad pleural o del sitio de inserción. El riesgo es mayor con el uso prolongado de tubos torácicos.	Técnica aséptica Antibióticos si hay signos de infección. Verifique la aparición de pus o signos de infección en el laboratorio.
Sangría	Lesión de los vasos intercostales o del parénquima pulmonar	Aplicar presión directa Consulta quirúrgica si es grave
Reexpansión Edema pulmonar	Reexpansión pulmonar rápida después del drenaje de grandes derrames/neumotórax	Limitar la frecuencia del drenaje Proporcionar oxígeno Diuréticos si es necesario
Fuga de aire persistente	Burbujas de aire continuas que indican una fuga de aire	Prueba de pinza para localizar fuga Consulta quirúrgica si persiste
Enfisema subcutáneo	Fuga de aire hacia los tejidos subcutáneos	Asegúrese de colocar correctamente el tubo. Adopte un tubo de succión o reposicionamiento.
Oclusión del tubo	Obstrucción del tubo torácico (por ejemplo, coágulos, fibrina, líquido espeso)	Enjuague o reemplace el tubo. Vigile la salida de cerca.

6.1. Medidas preventivas

El riguroso cumplimiento de los procedimientos estériles minimiza el riesgo de infección, lo cual es crucial dado el acceso directo al espacio pleural y la posible introducción de patógenos. Esto incluye el uso de precauciones de barrera completas, la antisepsia cutánea adecuada y la manipulación estéril del equipo durante todo el procedimiento. Garantizar que los profesionales clínicos estén adecuadamente capacitados en los aspectos técnicos y anatómicos de la colocación de un tubo torácico reduce significativamente el riesgo de complicaciones. Esta capacitación debe abarcar un conocimiento profundo de la anatomía de la pared torácica, la selección del sitio adecuado para la inserción del tubo y la técnica correcta.

Para asegurar y mantener el tubo torácico. Además, el uso de guías de imagen, como la ecografía, durante la inserción puede mejorar la precisión y la seguridad. Las evaluaciones periódicas de competencia y la formación continua ayudan a mantener altos estándares de práctica. Asimismo, el uso de protocolos y listas de verificación puede estandarizar los procedimientos y reducir la probabilidad de errores, lo que contribuye a mejorar los resultados del paciente y a reducir las tasas de complicaciones.68].

6.2. Manejo de las complicaciones

El manejo de la sonda pleural también implica un cuidado meticuloso para prevenir complicaciones como el desplazamiento de la sonda, infecciones y edema pulmonar por reexpansión. El conocimiento de los puntos de referencia anatómicos y el uso de guía por imagen pueden reducir el riesgo de lesión pulmonar, diafragmática u órganos abdominales. Las sondas mal colocadas pueden requerir reposicionamiento (es decir, retirada parcial) o reemplazo, a menudo guiado por técnicas de imagen. La profilaxis antibiótica puede estar justificada en ciertas situaciones de alto riesgo, y cualquier signo de infección debe motivar la evaluación y el tratamiento inmediatos. La monitorización regular del gasto, las características del líquido y los estudios de imagen son esenciales para guiar el manejo continuo y determinar el momento adecuado para la extracción de la sonda. Además, cuando se utilizan sondas pleurales para drenar pus y otros materiales infecciosos, la viscosidad del líquido y la posible presencia de materiales fibrinosos pueden aumentar el riesgo de oclusión. Para prevenir la obstrucción del drenaje, así como para limpiar la cavidad pleural, se recomienda el lavado continuo o intermitente.19].

6.3. Entrenamiento, aprendizaje y práctica del manejo del tubo torácico

Adquirir las habilidades y recibir capacitación para la colocación y el manejo de un tubo torácico es un proceso multifacético que combina conocimientos teóricos, práctica basada en simulación y experiencia clínica. Inicialmente, los residentes deben comprender las indicaciones, contraindicaciones y consideraciones anatómicas para la inserción de un tubo torácico. Un conocimiento completo de la anatomía y la fisiopatología pleural es esencial, ya que fundamenta el proceso de toma de decisiones y los pasos del procedimiento para la colocación de un tubo torácico. El aprendizaje teórico suele estar respaldado por guías detalladas y videos instructivos.

La capacitación basada en simulación desempeña un papel fundamental en la adquisición de habilidades, ya que proporciona un entorno libre de riesgos para que los participantes practiquen la técnica de inserción [69Los maniquíes de alta fidelidad y los simuladores de realidad virtual permiten practicar repetidamente la inserción de agujas, la manipulación de guías y la colocación de catéteres, lo que ayuda a los practicantes a desarrollar memoria muscular y confianza en el procedimiento. La simulación también incluye el uso de ecografía a pie de cama, crucial para guiar el procedimiento y reducir complicaciones como la punción de órganos.

La formación clínica práctica, supervisada por médicos experimentados, es esencial para convertir las habilidades de simulación en competencias prácticas. Durante las rotaciones clínicas, los residentes insertan tubos torácicos en pacientes bajo supervisión directa y reciben retroalimentación y orientación inmediatas. Esta experiencia práctica es invaluable para aprender a gestionar complicaciones, tomar decisiones rápidas y precisas, y garantizar la seguridad del paciente.

La evaluación continua y el desarrollo profesional continuo son fundamentales para mantener la competencia en el manejo de los tubos torácicos. Talleres regulares, debates entre colegas y cursos de capacitación avanzada ayudan a los profesionales clínicos a mantenerse al día con las últimas técnicas y las mejores prácticas. Al integrar una formación teórica integral, la práctica y el aprendizaje continuo, los profesionales clínicos están capacitados para realizar inserciones de tubos torácicos de forma segura y eficaz, mejorando así los resultados de los pacientes en el manejo de las enfermedades pleurales.

Un estudio reciente investigó el estado de la capacitación y la experiencia entre los médicos residentes de especialidades superiores (HST) del Reino Unido en la realización de inserciones de tubos torácicos de Seldinger en entornos de cuidados agudos [70Los autores descubrieron que los residentes de medicina no respiratoria se sometían a menos procedimientos y tenían menor confianza y conocimientos, lo que representaba un desafío para la capacitación y la prestación de servicios, con importantes implicaciones para la seguridad del paciente. Abordar estas deficiencias es crucial para mejorar los resultados en el manejo de la enfermedad pleural.

7. Conclusiones

La toracostomía con tubo torácico y el drenaje pleural siguen siendo intervenciones fundamentales en el tratamiento del derrame pleural y el neumotórax. La evolución de técnicas antiguas a sistemas modernos y sofisticados subraya la importancia de la innovación y la formación continuas en este campo. Los avances recientes incluyen el uso de catéteres de menor calibre, menos invasivos y con una eficacia similar a la de los tubos torácicos tradicionales en pacientes seleccionados. Además, los sistemas digitales de drenaje torácico ofrecen monitorización en tiempo real de las presiones intrapleurales y las fugas de aire, lo que facilita la toma de decisiones clínicas. La investigación continua y los avances tecnológicos prometen mejorar aún más la eficacia y la seguridad de estos procedimientos críticos, lo que a su vez mejorará los resultados de los pacientes en el tratamiento de la enfermedad pleural.

Contribuciones del autor: Conceptualización, CS, NMR y DF-K.; metodología, CS y DF-K.; redacción —preparación del borrador original, CS, FM, SA, GM y MM; supervisión, CS, DF-K. y NMR Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Fondos: Esta investigación no recibió financiación externa.

Declaración de la Junta de Revisión Institucional: No aplicable.

Declaración de disponibilidad de datos: En este estudio no se crearon ni analizaron nuevos datos. El intercambio de datos no es aplicable a este artículo.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Referencias

1. Lobdell, KW; Engelman, DT Manejo del tubo torácico: direcciones pasadas, presentes y futuras para el desarrollo de mejores prácticas basadas en evidencia. *Innovaciones***2023**, *18*, 41–48. [Referencia cruzada] [PubMed]
2. Christopoulou-Aletra, H.; Papavramidou, N. “Empiemas” de la cavidad torácica en el cuerpo hipocrático.*Ann. Cirugía Torácica.* **2008**, *85*, 1132–1134. [Referencia cruzada] [PubMed]
3. Santoshi, RK; Chandar, P.; Gupta, SS; Kupfer, Y.; Wiesel, O. De la resección de la pared torácica al tratamiento médico: la saga continua del tratamiento del derrame paraneumónico y direcciones futuras.*Cureus***2022**, *14*, e21017. [Referencia cruzada]
4. Desimonas, N.; Tsiamis, C.; Sgantzos, M. El innovador “sistema de drenaje torácico cerrado” de William Smoult Playfair (1871).*Innov. Quirúrgica.* **2019**, *26*, 760–762. [Referencia cruzada]
5. Meyer, JA Gotthard Bülau y drenaje con sello de agua cerrado para empiema, 1875–1891.*Ann. Cirugía Torácica.***1989**, *48*, 597–599. [Referencia cruzada]
6. Aboud, FC; Verghese, AC Evarts Ambrose Graham, empiema y los albores de la comprensión clínica de la presión intrapleural negativa.*Enfermedades infecciosas clínicas***2002**, *34*, 198–203. [Referencia cruzada]
7. Hughes, RK Trauma torácico.*Ann. Cirugía Torácica.***1965**, *1*, 778–804. [Referencia cruzada]
8. Heimlich, HJ Drenaje valvular de la cavidad pleural.*Dis. Pecho***1968**, *53*, 282–287. [Referencia cruzada]
9. Porcel, JM Drenaje del espacio pleural con tubo torácico: una revisión concisa para neumólogos.*Tuberc. Respir. Dis.***2018**, *81*, 106–115. [Referencia cruzada]
10. Lococo, F.; Sorino, C.; Marchetti, G.; Feller-Kopman, D. Quilotórax asociado con linfoma folicular indolente. En*Enfermedades pleurales*, 1.ª ed.; Sorino, C., Ed.; Elsevier Inc.: Ámsterdam, Países Bajos, 2021; págs. 59–67. ISBN 9780323795418.
11. Roberts, ME; Rahman, NM; Maskell, NA; Bibby, AC; Blyth, KG; Corcoran, JP; Edey, A.; Evison, M.; de Fonseka, D.; Hallifax, R.; et al. Guía de la Sociedad Torácica Británica para la enfermedad pleural.*Tórax***2023**, *78*(Supl. S3), s1–s42. [Referencia cruzada]
12. Zisis, C.; Tsirgogianni, K.; Lazaridis, G.; Lampaki, S.; Baka, S.; Mpoukovinas, I.; Karavasilis, V.; Kioumis, I.; Pitsiou, G.; Katsikogiannis, N.; et al. Sistemas de drenaje torácico en uso.*Ann. Transl. Med.***2015**, *3*, 43. [PubMed]
13. Sorino, C.; Squizzato, A.; Inzirillo, F.; Feller-Kopman, D. Hemotórax y neumotórax postraumático en un paciente con anticoagulante oral. En*Enfermedades pleurales*, 1.ª ed.; Sorino, C., Ed.; Elsevier Inc.: Ámsterdam, Países Bajos, 2021; págs. 189–199, ISBN 9780323795418.
14. Lee, SA; Kim, JS; Chee, HK; Hwang, JJ; Ji, M.; Kim, YH; Moon, HJ; Lee, WS Aplicación clínica de un sistema de drenaje torácico digital para objetivar y cuantificar la fuga de aire versus el sistema de vacío tradicional: un estudio observacional retrospectivo.*J. Thorac. Dis.***2021**, *13*, 1020–1035. [Referencia cruzada] [PubMed]
15. Qiu, Y.; Zhou, J.; Wu, D.; Luo, A.; Yang, M.; Zheng, Q.; Wang, T.; Pu, Q. Estrategia de drenaje con succión versus sin succión después de cirugía pulmonar toracoscópica uniportal: un estudio de cohorte prospectivo.*J. Thorac. Dis.***2024**, *16*, 2285–2295. [Referencia cruzada] [PubMed]
16. Holbek, BL; Christensen, M.; Hansen, HJ; Kehlet, H.; Petersen, RH Los efectos de la baja succión en los dispositivos de drenaje digital después de la lobectomía mediante cirugía toracoscópica asistida por video: un ensayo controlado aleatorizado.*Eur. J. Cardiothorac. Surg.***2019**, *55*, 673–681. [Referencia cruzada]

17. Cerfolio, RJ; Bass, C.; Katholi, CR Un ensayo aleatorizado prospectivo compara la succión versus el sello de agua para fugas de aire.*Ann. Cirugía Torácica.* **2001**, *71*, 1613–1617. [Referencia cruzada]
18. Gocyk, W.; Kużdżał, J.; Włodarczyk, J.; Grochowski, Z.; Gil, T.; Warmus, J.; Kocoń, P.; Talar, P.; Obarski, P.; Trybalski, Ł. Comparación del drenaje con succión versus sin succión después de resecciones pulmonares: un ensayo prospectivo aleatorizado.*Ann. Cirugía Torácica.* **2016**, *102*, 1119–1124. [Referencia cruzada]
19. Asciak, R.; O Bedawi, E.; Bhatnagar, R.; O Clive, A.; Hassan, M.; Lloyd, H.; Reddy, R.; Roberts, H.; Rahman, NM Declaración clínica de la British Thoracic Society sobre procedimientos pleurales.*Tórax***2023**, *78*(Supl. S3), s43–s68. [Referencia cruzada]
20. Chopra, A.; Doelken, P.; Hu, K.; Huggins, JT; Judson, MA Neumotórax dependiente de la presión y fuga de aire: fisiología e implicaciones clínicas.*Pecho***2023**, *164*, 796–805. [Referencia cruzada]
21. Walker, SP; Hallifax, R.; Rahman, NM; Maskell, NA Desafiando el paradigma de la fuga de aire persistente: ¿Estamos prolongando el problema?*Soy. J. Respirar. Crítico. Cuidado médico.***2022**, *206*, 145–149. [Referencia cruzada]
22. Adachi, H.; Wakimoto, S.; Ando, K.; Yamamoto, T.; Saito, Y.; Shiono, S.; Woo, T.; Ito, H.; Sakao, Y.; Sawabata, N. Método óptimo de drenaje torácico después de la resección pulmonar anatómica: un estudio observacional prospectivo.*Ann. Cirugía Torácica.***2023**, *115*, 845–852. [Referencia cruzada]
23. Petiot, A.; Tawk, S.; Ghaye, B. Edema pulmonar por reexpansión.*Lanceta***2018**, *392*, 507. [Referencia cruzada] [PubMed]
24. Walker, S.; Hallifax, R.; Ricciardi, S.; Fitzgerald, D.; Keijzers, M.; Lauk, O.; Petersen, J.; Bertolaccini, L.; Bodtger, U.; Clive, A.; et al. Guías de práctica clínica conjuntas ERS/EACTS/ESTS sobre adultos con neumotórax espontáneo.*Eur. Respir. J.***2024**, *63*, 2300797. [Referencia cruzada] [PubMed]
25. Palleiko, BA; Singh, A.; Strader, C.; Patil, T.; Crawford, A.; Emmerick, I.; Lou, F.; Uy, K.; Maxfield, MW Resultados clínicos y satisfacción del personal después de la adopción del sistema de drenaje torácico digital para resecciones pulmonares mínimamente invasivas.*J. Thorac. Dis.***2024**, *16*, 2963–2974. [Referencia cruzada]
26. Feller-Kopman, D.; Light, R. Enfermedad pleural.*N. Engl. J. Med.***2018**, *378*, 740–751. [Referencia cruzada]
27. Korczyński, P.; Gorska, K.; Konopka, D.; Al-Haj, D.; Filipiak, KJ; Krenke, R. Importancia de la insuficiencia cardíaca congestiva como causa de derrame pleural: datos piloto de un gran hospital docente multidisciplinario.*Cardiol. J.***2020**, *27*, 254–261. [Referencia cruzada]
28. Porcel, JM Derrames pleurales por insuficiencia cardíaca congestiva.*Semín. Respirar. Crítico. Cuidado médico.***2010**, *31*, 689–697. [Referencia cruzada]
29. Ferreiro, L.; Porcel, JM; Valdomis, L. Diagnóstico y manejo de los trasudados pleurales.*Arq. Bronconeumol.***2017**, *53*, 629–636. (En inglés/español) [Referencia cruzada]
30. Walker, SP; Bintcliffe, O.; Keenan, E.; Stadon, L.; Evison, M.; Haris, M.; Nagarajan, T.; West, A.; Ionescu, A.; Prudon, B.; et al. Ensayo aleatorizado de catéteres pleurales permanentes para derrames pleurales trasudativos refractarios.*Eur. Respir. J.***2022**, *59*, 2101362. [Referencia cruzada]
31. Porcel, JM Manejo del hidrotórax hepático refractario.*Opinión Actual. Medicina Pulmonar.***2014**, *20*, 352–357. [Referencia cruzada]
32. Gilbert, CR; Shojaee, S.; Maldonado, F.; Yarmus, LB; Bedawi, E.; Feller-Kopman, D.; Rahman, NM; Akulian, JA; Gorden, JA Intervenciones pleurales en el tratamiento del hidrotórax hepático.*Pecho***2022**, *161*, 276–283. [Referencia cruzada]
33. Kuhajda, I.; Zarogoulidis, K.; Kougioumtzi, I.; Huang, H.; Li, Q.; Dryllis, G.; Kioumis, I.; Pitsiou, G.; Machairiotis, N.; Katsikogiannis, N.; et al. toracostomía con tubo; Implantación de tubo torácico y seguimiento.*J. Thorac. Dis.***2014**, *6*(Supl. S4), S470–S479.
34. Terra, RM; Dela Vega, AJM Tratamiento del derrame pleural maligno.*J. Vis. Surg.***2018**, *4*, 110. [Referencia cruzada] [PubMed]
35. Dresler, CM; Olak, J.; Herndon, JE; Richards, WG; Scalzetti, E.; Fleishman, SB; Kernstine, KH; Demmy, T.; Jablons, DM; Kohman, L.; et al. Estudio intergrupal de fase III de esclerosis con polvo de talco frente a esclerosis con suspensión de talco para el derrame pleural maligno.*Pecho***2005**, *127*, 909–915. [Referencia cruzada] [PubMed]
36. Bhatnagar, R.; Piotrowska, HE; Laskawiec-Szkonter, M.; Kahan, BC; Luengo-Fernandez, R.; Pepperell, JC; Evison, MD; Holme, J.; Al-Aloul, M.; Psallidas, I.; et al. Efecto de la aplicación de polvo de talco toracoscópico frente a la suspensión de talco a través de un tubo torácico sobre la tasa de fracaso de la pleurodesis en pacientes con derrames pleurales malignos: un ensayo clínico aleatorizado.*JAMA***2020**, *323*, 60–69. [Referencia cruzada]
37. Rahman, NM; Pepperell, J.; Rehal, S.; Saba, T.; Tang, A.; Ali, N.; West, A.; Hettiarachchi, G.; Mukherjee, D.; Samuel, J.; et al. Efecto de opioides vs. AINE y tamaño de tubo torácico mayor vs. menor en el control del dolor y la eficacia de la pleurodesis en pacientes con derrame pleural maligno: el ensayo clínico aleatorizado TIME1.*JAMA***2015**, *314*, 2641–2653, Fe de erratas en*JAMA***2016**, *315*, 707. [Referencia cruzada]
38. Sorino, C.; Mondoni, M.; Lococo, F.; Marchetti, G.; Feller-Kopman, D. Optimización del tratamiento del derrame pleural complicado: desde agentes intrapleurales hasta cirugía.*Medicina respiratoria.***2022**, *191*, 106706. [Referencia cruzada]
39. Mondoni, M.; Saderi, L.; Trogu, F.; Terraneo, S.; Carlucci, P.; Ghelma, F.; Centanni, S.; Sotgiu, G. Tratamiento médico por toracoscopia para infecciones pleurales: una revisión sistemática y un metanálisis.*BMC Pulm. Med.***2021**, *21*, 127. [Referencia cruzada]
40. Bedawi, EO; Ricciardi, S.; Hassan, M.; Gooseman, señor; Asciak, R.; Castro-AñoDeclaración ERS/ESTS sobre el tratamiento de la infección pleural en adultos.*Eur. Respir. J.***2023**, *61*, 2201062. [Referencia cruzada]
41. Elsheikh, A.; Bhatnagar, M.; Rahman, NM Diagnóstico y tratamiento de la infección pleural.*Respirar***2023**, *19*, 230146. [Referencia cruzada]
42. Rahman, NM; Maskell, NA; West, A.; Teoh, R.; Arnold, A.; Mackinlay, C.; Peckham, D.; Davies, CW; Ali, N.; Kinnear, W.; et al. Uso intrapleural del activador tisular del plasminógeno y la DNasa en la infección pleural.*N. Engl. J. Med.***2011**, *365*, 518–526. [Referencia cruzada]

43. Mei, F.; Rota, M.; Bonifazi, M.; Zuccatosta, L.; Porcarelli, FM; Sediari, M.; Bedawi, EO; Sundaralingam, A.; Addala, D.; Gasparini, S.; et al. Eficacia del drenaje torácico de calibre pequeño versus de gran calibre en la infección pleural: una revisión sistemática y un metanálisis. *Respiración***2023**, *102*, 247–256. [Referencia cruzada] [PubMed]
44. Rösch, RM Del diagnóstico a la terapia: El hemotórax traumático agudo: una orientación para cirujanos jóvenes.*Innov. Cirugía.* **2024**,*8*, 221–226. [Referencia cruzada] [PubMed]
45. Gilbert, RW; Fontebasso, AM; Park, L.; Tran, A.; Lampron, J. El tratamiento del hemotórax oculto en adultos con traumatismo torácico: una revisión sistemática y metanálisis.*J. Trauma Acute Care Surg.***2020**,*89*, 1225–1232. [Referencia cruzada] [PubMed]
46. Bauman, ZM; Kulvatunyou, N.; Joseph, B.; Gries, L.; O'Keeffe, T.; Tang, AL; Rhee, P. Ensayo clínico aleatorizado de catéteres pigtail de 14 French (14F) versus tubos torácicos de 28-32F en el tratamiento de pacientes con hemotórax traumático y hemoneumotórax. *Revista Mundial de Cirugía.***2021**,*45*, 880–886. [Referencia cruzada]
47. Zeiler, J.; Idell, S.; Norwood, S.; Cook, A. Hemotórax: una revisión de la literatura.*Clínica Pulmonar. Med.***2020**,*27*, 1–12. [Referencia cruzada]
48. Patel, NJ; Dultz, L.; Ladhani, HA; Cullinane, DC; Klein, E.; McNickle, AG; Bugaev, N.; Fraser, DR; Kartiko, S.; Dodgion, C.; et al. Manejo del hemotórax simple y retenido: Guía de manejo de la práctica de la Asociación Oriental para la Cirugía del Trauma. *Am. J. Surg.***2021**,*221*, 873–884. [Referencia cruzada]
49. Pastoressa, M.; Ma, T.; Panno, N.; Firstenberg, M. Activador tisular del plasminógeno y pulmozyme para el hemotórax retenido posoperatorio: una alternativa segura a la reexploración posoperatoria.*Int. J. Crit. Illn. Inj. Sci.***2017**,*7*, 122–125. [Referencia cruzada]
50. Janowak, CF; Becker, BR; Philpott, CD; Makley, AT; Mueller, EW; Droege, CA; Droege, ME. Evaluación retrospectiva del activador tisular del plasminógeno intrapleural con o sin dornasa alfa para el tratamiento del hemotórax retenido traumático. Una experiencia de 6 años.*Ann. Farmacoterapéutica.***2022**,*56*, 1222–1230. [Referencia cruzada]
51. Bintcliffe, OJ; Hallifax, RJ; Edey, A.; Feller-Kopman, D.; Lee, YC; Marquette, CH; Tschopp, JM; West, D.; Rahman, NM; Maskell, NA Neumotórax espontáneo: ¿Es hora de repensar el tratamiento?*Lancet Respir. Med.***2015**,*3*, 578–588. [Referencia cruzada]
52. MacDuff, A.; Arnold, A.; Harvey, J.; Grupo de Guías de Enfermedades Pleurales de la BTS. Manejo del neumotórax espontáneo: Guía de Enfermedades Pleurales de la Sociedad Torácica Británica 2010.*Tórax***2010**,*65*(Supl. S2), ii18–ii31. [Referencia cruzada]
53. Collins, CD; Lopez, A.; Mathie, A.; Wood, V.; Jackson, JE; Roddie, ME Cuantificación del tamaño del neumotórax en radiografías de tórax utilizando distancias interpleurales: análisis de regresión basado en mediciones de volumen de TC helicoidal.*AJR Am. J. Roentgenol.* **1995**,*165*, 1127–1130. [Referencia cruzada] [PubMed]
54. Brown, SG; Ball, EL; Perrin, K.; Asha, SE; Braithwaite, I.; Egerton-Warburton, D.; Jones, PG; Keijzers, G.; Kinnear, FB; Kwan, BC; et al. Tratamiento conservador versus intervencionista para el neumotórax espontáneo.*N. Engl. J. Med.***2020**,*382*, 405–415. [Referencia cruzada] [PubMed]
55. Shorthose, M.; Barton, E.; Walker, S. El tratamiento contemporáneo del neumotórax espontáneo en adultos.*Respirar***2023**, *19*, 230135. [Referencia cruzada] [PubMed]
56. Feller-Kopman, D.; Light, RW Avances en el tratamiento del neumotórax.*Lancet Respir. Med.***2022**,*10*, 431–441.
57. Maskell, NA; Medford, ARL Tratamiento ambulatorio del neumotórax: dispositivos portátiles para fugas de aire.*Tórax***2023**,*78*, 307–310.
58. Havelock, T.; Teoh, R.; Laws, D.; Gleeson, F.; Grupo de Guías de Enfermedades Pleurales de la BTS. Procedimientos pleurales y ecografía torácica: Guía de Enfermedades Pleurales de la Sociedad Torácica Británica 2010.*Tórax***2010**,*65*(Supl. S2), ii61–ii76. [Referencia cruzada]
59. Bowness, J.; Kilgour, PM; Whiten, S.; Parkin, I.; Mooney, J.; Driscoll, P. Las pautas para la inserción de un drenaje torácico pueden no prevenir el daño a las vísceras abdominales.*Emerg. Med. J.***2015**,*32*, 620–625. [Referencia cruzada]
60. Marchetti, G.; Sorino, C.; Negri, S.; Pinelli, V. Pioneumotórax en neumonía necrosante con fístula broncopleural. En *Enfermedades pleurales*, 1.ª ed.; Sorino, C., Ed.; Elsevier Inc.: Ámsterdam, Países Bajos, 2021; págs. 101–111. ISBN 9780323795418.
61. Bosman, A.; de Jong, MB; Debeij, J.; van den Broek, PJ; Schipper, IB Revisión sistemática y metaanálisis de la profilaxis con antibióticos para prevenir infecciones de los drenajes torácicos en lesiones torácicas cerradas y penetrantes.*Br. J. Surg.***2012**,*99*, 506–513. [Referencia cruzada]
62. McElnay, PJ; Lim, E. Técnicas modernas para insertar drenajes torácicos.*Clínica de Cirugía Torácica.***2017**,*27*, 29–34. [Referencia cruzada]
63. John, M.; Razi, S.; Sainathan, S.; Stavropoulos, C. ¿Es segura la técnica del trocar para la toracostomía con tubo en la era actual?*Interactuar. Cardiovascular. Torácico. Cirugía.***2014**,*19*, 125–128. [Referencia cruzada]
64. Adlakha, S.; Roberts, M.; Ali, N. Inserción de tubo torácico.*Eur. Respir. Monogr.***2016**,*74*, 229–239.
65. Ringel, Y.; Haberfeld, O.; Kremer, R.; Kroll, E.; Steinberg, R.; Lehavi, A. Fuerza de fijación del drenaje torácico intercostal: comparación de técnicas y suturas.*BMJ Mil. Salud***2021**,*167*, 248–250. [Referencia cruzada] [PubMed]
66. Asciak, R.; Addala, D.; Karimjee, J.; Rana, MS; Tsikrika, S.; Hassan, MF; Mercer, RM; Hallifax, RJ; Wrightson, JM; Psálidas, I.; et al. Tasa de caída del drenaje torácico según las prácticas de sutura: una comparación directa retrospectiva.*Respiración***2018**,*96*, 48–51. [Referencia cruzada] [PubMed]
67. Mercer, RM; Mishra, E.; Banka, R.; Corcoran, JP; Daneshvar, C.; Panchal, RK; Saba, T.; Caswell, M.; Johnstone, S.; Menzies, D.; et al. Ensayo controlado aleatorizado de drenajes torácicos intercostales con balón intrapleural para prevenir el desplazamiento del drenaje.*Eur. Respir. J.* **2022**,*60*, 2101753. [Referencia cruzada] [PubMed]
68. Shafiq, M.; Russo, S.; Davis, J.; Hall, R.; Calhoun, J.; Jasper, E.; Berg, K.; Berg, D.; O'Hagan, EC; Riesenberg, LA Desarrollo y validación de contenido de la lista de verificación para evaluar la colocación de un tubo torácico de pequeño calibre (CAPS) para la colocación de un tubo torácico de pequeño calibre.*Tren Educativo AEM.***2023**,*7*, e10855. [Referencia cruzada]

69. Berger, M.; Weber, L.; McNamara, S.; Shin-Kim, J.; Strauss, J.; Pathak, S. Curso de aprendizaje basado en simulación para el dominio de la toracostomía con tubo. *Portal MedEd* **2022**, *18*, 11266. [Referencia cruzada]

70. Probyn, B.; Daneshvar, C.; Price, T. Capacitación, experiencia y percepciones de la inserción de tubos torácicos por parte de médicos en formación de especialidades superiores: implicaciones para la capacitación, la seguridad del paciente y la prestación de servicios. *BMC Med. Educ.* **2024**, *24*, 12. [Referencia cruzada]

Descargo de responsabilidad/Nota del editor: Las declaraciones, opiniones y datos contenidos en todas las publicaciones son exclusivamente de sus autores y colaboradores, y no de MDPI ni de sus editores. MDPI y sus editores no se responsabilizan de ningún daño a personas o bienes derivado de las ideas, métodos, instrucciones o productos mencionados en el contenido.